مجلة

الجمعية الجغرافية الليبية

مجلة سنوية محكمة



العدد الثاني - 1997 ف

مجلة الجمعية الجغرافية الليبية

مجلة

الجمعية الجغرافية الليبية

مجلة سنوية متخصصة

تصدر عن الجمعية الجغرافية الليبية

العدد الثاني - 1997ف

شكر وتقدير

سبق لجامعة السابع من أبريل بالزاوية ولها في ذلك كل الشكر ، التكرم باستضافة الملتقى الجغرافي الأول ، وهاهي اليوم تواصل رعايتها للجمعية الجغرافية الليبية بتوليها طباعة العدد الثاني من مجلتها فلها باسم جميع الجغرافيين الليبيين خالص الثناء والعرفان .

امين الجمعية
د. الهادي أبولقمة

البحوث والمقالات الواردة في هذه المجلة تعبر عن وجهة نظر اصحابها فقط وليس بالضرورة أن تعبر عن رأي المجلة .

تتم المراسلة والمشاركات على عنوان مجلة الجمعية الجغرافية الليبية

☎ 023 ـ 29151

✉ 31008 - الزاوية - ليبيا

أو بمقر الجمعية الرئيسي الكائن بمدينة الزاوية - شارع جمال عبدالناصر

تجميع مرئي وإخراج وتنفيذ : مكتب العروسي للخدمات

ص.ب 15490 - الزاوية - ليبيا

محتويات العدد

بسم الذي علم بالقلم علم الإنسان ما لم يعلم

عزيزي القارئ

يسر هيئة تحرير مجلة الجمعية الجغرافية الليبية ، أن تضع العدد الثاني بين يديك ، آملة أن تجد فيه جديداً يوفر ولو بعض ما تنشد الوصول إليه من معلومات جغرافية تهم من يتعاملون مع هذا النوع من المعارف من أساتذة وطلبة هذا التخصص الذي ظل وسيظل يحظى باهتمام العديد من هواة القراءة بين عامة الذين آمل أن يجدوا فيها ما يثير اهتمامهم هم الآخرين .

أملي كبير في أن يسهم هذا العدد كما كان الحال مع سابقه ، في أداء الغرض الذي انطلقت هذه المطبوعة من أجله مع رجاء قبول عذرنا في ما قد تلاحظه من هفوات بين سطورها ، وفي تأخر وصولها اليك الأمر الذي سنحاول ألا يتكرر من جديد ، مع رجاء الكتابة إلينا سواء للإسهام في توفير مادتها العلمية ، أو في إبداء ما قد تراه من ملاحظات ، مع أمل اللقاء في العدد القادم .

د. الهادي أبولقمة

رئيس التحرير

إتجاهات التغير في كمية الامطار واثرها في التصحر

في منطقة سهل بنغازي

د. محمد عبدالله لامه*

مقدمة

تعتبر الامطار من أهم عناصر المناخ المسببة للتصحر ، حيث يؤدي اتجاه التغير العام في كمياتها بالزيادة والنقصان إلى تعاقب فترات الجفاف والرطوبة في كل عدد من السنوات ، وهى خاصية تتصف بها كل المناطق الجافة ، وشبه الجافة ، وشبه الرطبة إلى جانب ذلك تتميز تلك المناطق بالتغيرات الشهرية والسنوية في كميات الامطار، وتذبذب سقوطها من سنة إلى أخرى ، وهو مايؤدي إلى إيجاد التصحر .

وتعد مشكلة التصحر (DESRTIFICATION) أهم المشكلات البيئية الناتجة عن إختلال التوازن البيئي ، وهى ظاهرة عالمية تؤثر في الدول النامية والمتقدمة على حد سواء وخاصة في افريقيا، وبعض بلدان آسيا ، وكذلك في استراليا ، ومناطق الاتحاد السوفيتي السابق ، والولايات المتحدة ، وأمريكا اللاتينية ، حيث تتأثر به بلدان مثل البرازيل وشيلي . وحتى القارة الأوروبية لم تسلم من خطره حيث تأثرت به بلدان مثل اليونان ، واسبانيا والبرتغال [1] .

* عضو هيئة تدريس قسم الجغرافيا / كلية الآداب والتربية - جامعة قاريونس .

والتصحر مصطلح حديث لظاهرة قديمة ، وترجع حداثته إلى النصف الأخير من هذا القرن حيث أطلق في البداية على تقدم الصحراء الكبرى في جنوب الجزائر وتونس وليبيا نحو الشمال ، وتوسع مدلوله بشكل واسع بعد الجفاف الذي اصاب مساحات شاسعة من نطاق الساحل في أفريقيا (1968-1973) ليأخذ طابع المقارنة والتشبيه مع البيئات الصحراوية وشبه الصحراوية ، وصار يقصد به تحول الأراضي المنتجة إلى أراضي جرداء لاتصلح لحياة الإنسان والحيوان نتيجة تردي ، أو تدني الإنتاجية إلى مستوى إنتاجية المناطق التي تسودها الظروف الصحراوية وشبه الصحراوية [2] .

كما يعد التصحر ظاهرة جغرافية معروفة منذ القدم ، إذ أنه أسهم في إنهيار الحضارات الإنسانية كالحضارة السومرية والبابلية في جنوب العراق ، وحضارة أهل حرابا في وادي السند بالباكستان، والحضارة الرومانية . بسبب سوء الصرف الذي أدى إلى ملوحة التربة ،وسيادة الجفاف لفترة طويلة .

وبالرغم من قدم ظاهرة التصحر إلاّ أن الإهتمام العالمي بها لم يظهر إلا في عقد السبعينيات من هذا القرن بعد الجفاف الذي أصاب إقليم الساحل بأفريقيا ، والذي أدى إلى تدهور النظام البيئي . حيث شهد عام 1977 مؤتمر الأمم المتحدة حول ظاهرة التصحر خلال الفترة من 29 هانيبال (أغسطس) إلى 9 الفاتح (سبتمبر) بمدينة نيروبي بكينيا ، والذي أسفر عن وضع خطة لمكافحة التصحر ، والتي احتوت على وثيقة محكمة تشمل 28 توصية تحتوي كل منها على تفاصيل الاعمال التي يجب تنفيذها على المستويات الإقليمية والدولية .

وخلال النصف الأول من شهر الصيف (يونيو) 1992 شهد العالم قمة الأرض في مدينة ريوديجانيرو (مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة والتنمية UNCED) * ، وقدأسفر عن وثيقة إجرائية موجهة ، وهي المفكرة (21) التي تحتوي على أربعين فصلاً متضمنة المحاور الاجتماعية والاقتصادية ، وقد تضمن الفصل رقم (12) من المفكرة رقم (21) عدد ستة برامج عن التصحر[4] ، كما تم في هذا المؤتمر مناقشة العديد من المشكلات البيئية الأخرى مثل تلوث البحار ، والمحيطات ، والانهار ، والهواء ، وتمزيق طبقة الأوزون ، بالإضافة إلى الجفاف والتصحر[5] .وفي عام 1995 عقد في برلين بالمانيا مؤتمر المناخ العالمي من الفترة 3/28 إلى 1995/4/7 ، ويعتبر هذا المؤتمر تكملة لمؤتمر قمة الأرض . ومن أهدافه الحد من إنبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون بحلول عام 2000 من جانب الدول الصناعية ، حيث يعتبر هذا الغاز السبب في إرتفاع درجة الحرارة المعروفة باسم الإحتباس الحراري ، وفي عام 1996 وخلال شهر الصيف (يونيو) عقد في لشبونه بالبرتغال مؤتمر عن شؤون البيئة لدراسة مشكلة التصحر ، وهو أحد المؤتمرات التي اهتمت بمشكلات البيئة منذ مؤتمر قمة الأرض .

وقد إختلف الباحثون والعلماء في تعريف التصحر ، ويعزى ذلك إلى الخلط بين الظاهرة نفسها ، وبين مسبباتها ونتائجها ، وبناء عليه فقد خضع تعريفه لرأيين أو إتجاهين ، فالإتجاه الأول يتمثل في دور العوامل الطبيعية ، وفي مقدمتها المناخ[6] ، وخاصة الامطار ، بينما يرجعه البعض إلى الظواهر الجيومورفولوجية مثل زحف الكثبان الرملية الساحلية نحو الأرض الزراعية في السهول الساحلية . وتحدث هذه العملية أيضاً

* UNCED, United Nation Conference Environment and Development (Earth summit . Convention on Desertification) Riod Janeiro, Brazil, 3-14 June, 1992

بسبب بعض عناصر المناخ ، ويطلق بعض الدارسين على هذه العملية الزحف الصحراوي (DESERT CREEP) .

وهناك من رأي بأن التصحر هو التدهور في الغطاء النباتي، وذلك باحداث تغيرات فيه ، وليس التحول إلى الصحراء أو إلى الأرض العارية [7] ، وتنطوي هذه العملية على تقدم الصحراء على نطاق السفانا الفقيرة ، التي تتسع على حساب السفانا الغنية ، والأخيرة بدورها على حساب الغابات [8] ، بينما يرى فريق آخر بأنه إحداث تغيير في خصائص التربة وتدهور حالتها، وإنخفاض إنتاجيتها [9] وتحولها إلى حالة تشبه الصحراء ، فتتدهور الزراعة في الأراضي الجافة وشبه الجافة ، وتتعرض الأرض المروية للملوحة ، وأراضي المراعي للجدب [10].

أما الإتجاه الثاني فيتمثل في دور العوامل البشرية في نشوء التصحر ، حيث يرى بعض العلماء إن تدهور التربة ، والنبات الطبيعي ، وإزالة الغابات ، وإحلال المحاصيل الزراعية محلها من قبل الإنسان عوامل أساسية للتصحر [11] ، ويرى البعض الآخر بأن التصحر هو عبارة عن عملية تدمير زاحفة لمقدرة الأنظمة البيئية الجافة وشبه الجافة على تجديد نفسها نتيجة لسوء إستخدامات الأرض غير المناسبة من قبل الإنسان ، ولذلك فان آراء هذا الإتجاه تستند على النشاطات البشرية وإنعكاساتها البيئية ، سواء كان ذلك بنمو السكان وزيادة ضغطهم على الموارد الطبيعية ، أو بالاستخدامات المختلفة في المراكز العمرانية .

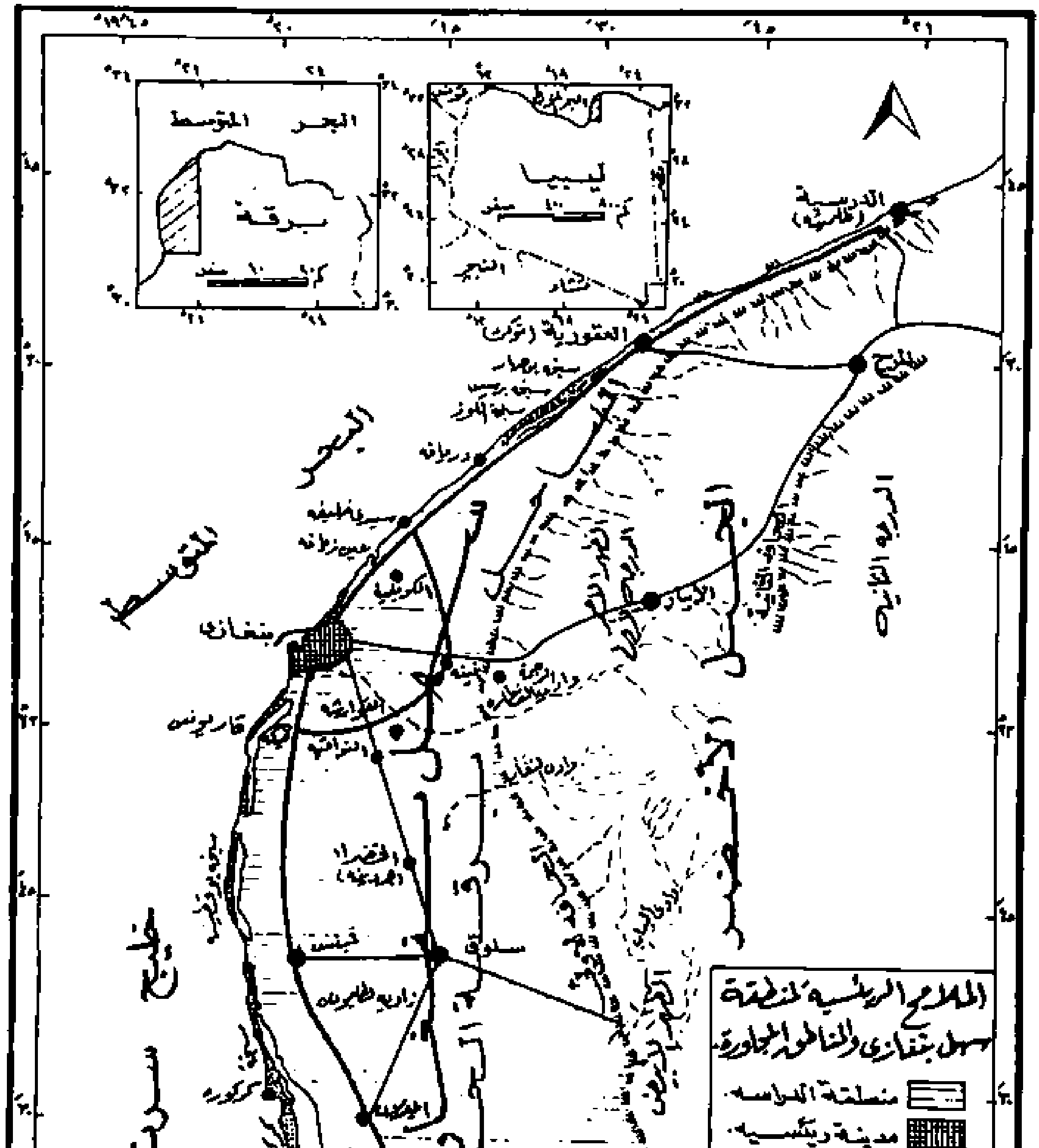
ويقترن التصحر (Desetification) في كثير من الأحيان بالجفاف (Drought) بحيث

يكون (الجفاف والتصحر) ، وتطلق هذه العبارة عندما يكون السبب الرئيس وراء التصحر عامل مناخي، وخاصة الجفاف ، سواء أعقبت ظاهرة التصحرة دورة الجفاف ، أو صاحبتها خاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة [12] وبالرغم من هذا الإقتران والترابط بين المصطلحين في كثير من الدراسات إلا أن هناك فرقاً بينهما ، فالجفاف حالة مناخية تؤدي إلى جدب الأرض وقحولتها نتيجة قلة كمية المطر عن المتوسط العام ، أو إنخفاض فاعليته مما يؤدي إلى إنعدام الجريان السطحي في المناطق الجافة وشبه الجافة ، واشتداد حاجة النبات ، والحيوان ، وحتى الإنسان إلى الماء ، أما التصحر فهو نوع من إختلال التوازن البيئي في مكونات الأنظمة البيئية ، وتدهور خصائصها الحيوية ، وانخفاض قدرتها الإنتاجية ، وذلك من خلال إكسابها خصائص جديدة لم تكن تعرفها في السابق ، بحيث تؤدي إلى تدني الإنتاج وجدب الأرض ، ومن ثم العجز عن توفير المتطلبات الدنيا لقيام الحياة بمختلف مظاهرها ، بسبب العوامل الطبيعية والبشرية ، ولايمكن إسنادها إلى أي منهما بصفة أحادية فهي ظاهرة يشترك فيها العاملان معاً [13] .

سهل بنغازي

يقع سهل بنغازي في الجزء الشمالي الغربي من شبه جزيرة برقة * ، وذلك فيما بين خطي طول 45َ 19° و 00َ 21° شرقاً ، ودائرتي عرض 58َ 30° و 44َ 32° شمالاً ، شكل (1) .

ويبدو السهل على شكل مثلث يقع رأسه عند مدينة طلميثة (الدرسية) في الشمال الشرقي ، أما قاعدته فتمتد جنوباً مابين مدينة الزويتينة على الساحل وقرية إنتلات في الشرق ، ويضيق السهل شمالاً نظراً لإقتراب حافة الجبل الأخضر بالساحل ، بينما تبتعد الحافة في الجنوب عنه .


البحر المتوسط
ليبيا
برقة
بنغازي
قاريونس
سلوق
الملامح الرئيسية لمنطقة سهل بنغازي والمناطق المجاورة
منطقة الدراسة
مدينة رئيسية
طريق مزدوج
طريق فردي
مدينة
بلدة
قرية
أودية جافة
كثبان شاطئية
سبخة

ويتكون السهل من قسمين شمالي وجنوبي ، الأول يمتد من الدرسية في الشمال الشرقي حتى جنوب بنغازي عند وادي القطارة ، ويعرف هذا القسم باسم (الساحل) ويشكل حوالي 20٪ من مساحة السهل ، أما الثاني الجنوبي فيمتد من جنوب بنغازي ووادي القطارة شمالاً إلى الحدود الجنوبية للتربات شبه الحمراء ، حيث يعرف باسم (برقة الحمراء) ويشكل نحو 80٪ من المساحة الاجمالية للسهل.

ويعتبر سهل بنغازي أكبر سهول شمال برقة [14] ، حيث تقدر مساحته بحوالي 6500 كم^2 ، وتتميز أراضيه بالتسطح والتموج مع بعض الإرتفاعات القليلة في قسمه الشمالي ، أما قسمه الجنوبي فيتميز بالإنبساط والإستواء إلى حد كبير ، وتخترق حافة الجبل الأخضر الشديدة الإنحدار ناحية الشرق عدة أودية لايصل منها إلى البحر إلا عدد قليل حيث أن معظمها يختفي في التكوينات الصخرية الجيرية الكارستية ، أما تربات السهل فأغلبها جيرية ، أو كلسية فقيرة بالمواد العضوية ، وحمراء في معظمها .

ويتناول هذا البحث دراسة إتجاهات التغير في كمية الأمطار كأحد الاسباب الطبيعية للتصحر في منطقة سهل بنغازي ، حيث تتعرض المنطقة في السنوات الأخيرة لإختلال التوازن البيئي ، نظراً لإنتمائها إلى المناطق شبه الجافة وشبه الرطبة ذات القابلية للتصحر ، التي تتميز بهشاشة وضعف انظمتها البيئية . مما أدى إلى نشؤ العديد من مظاهر التصحر بها ، والمتمثلة في تعرية الطبقات السطحية للتربة بواسطة مياه الامطار والرياح ، وتناقص الغطاء النباتي وتدهور نوعيته ، وهبوط منسوب المياه الجوفية وزيادة ملوحتها ، وزحف الكثبان الرملية الساحلية ، والزحف العمراني على الأراضي الزراعية بالإضافة إلى ملوحة التربة .

وتعتمد هذه الدراسة على تحليل بيانات الامطار لبعض محطات الأرصاد الجوية لمنطقة سهل بنغازي والمناطق المجاورة ، وذلك خلال الفترة (1960-1993) بالنسبة لمحطات بنينة واجدابيا وشحات ، أما المحطات الأخرى والمتمثلة في الدرسية ، والعقورية وسلوق ، والمقرون ، والزويتينة ، والمرج ، والابيار ، فقد أخذت الفترة (1960-1990) لتوفر بياناتها في أغلب المحطات ، وقد تم الإعتماد بشكل رئيس على بيانات أمطار محطتي بنينة واجدابيا لأنهما محطتا رصد سينويتكية (إجمالية) تقومان برصد مختلف العناصر المناخية ، كما أن بياناتهما أكثر دقة من غيرهما ، أما بقية المحطات الأخرى فهي مختصة بقياس الامطار فقط ، ونظراً لعدم تنظيم الإشراف على تلك المحطات فان بياناتها قد لاتعطي صورة حقيقية عن العنصر المناخي المرصود ، لذلك ينبغي التعامل مع بياناتها بحذر عند القيام بتحليلها ، ودراستها ، أما محطة اجدابيا فقد تم الإعتماد عليها لقربها من الحدود الجنوبية لمنطقة الدرسية . بالرغم من وقوعها خارجها ، لذلك فان بياناتها ذات فائدة كبيرة في توضيح العديد من الخصائص المناخية للقسم الجنوبي من السهل .

بعض خصائص الامطار في منطقة سهل بنغازي

تتميز منطقة سهل بنغازي وما حولها باختلاف معدلات سقوط الأمطار السنوية بها ، وتزداد كميات الأمطار في المناطق المرتفعة التي تقع بالجبل الأخضر وتلك التي تقع في نطاق الشريط الساحلي بالقسم الشمالي من السهل ، في حين تقل كميات الأمطار في النطاق الساحلي والسهلي من القسم الجنوبي ، وبصفة عامة يمكن تقسيمها إلى الاتي :

أ) منطقة يزيد متوسط مجموع المطر السنوي بها عن 500 مللم سنوياً وتمثلها محطة شحات بالجبل الاخضر .

2) منطقة يتراوح متوسط مجموع المطر السنوي بها مابين 300-400 مللم وتتمثل في محطات المرج ، والأبيار بالجبل الأخضر، والدرسية فى أقصى الشمال الشرقي من السهل .

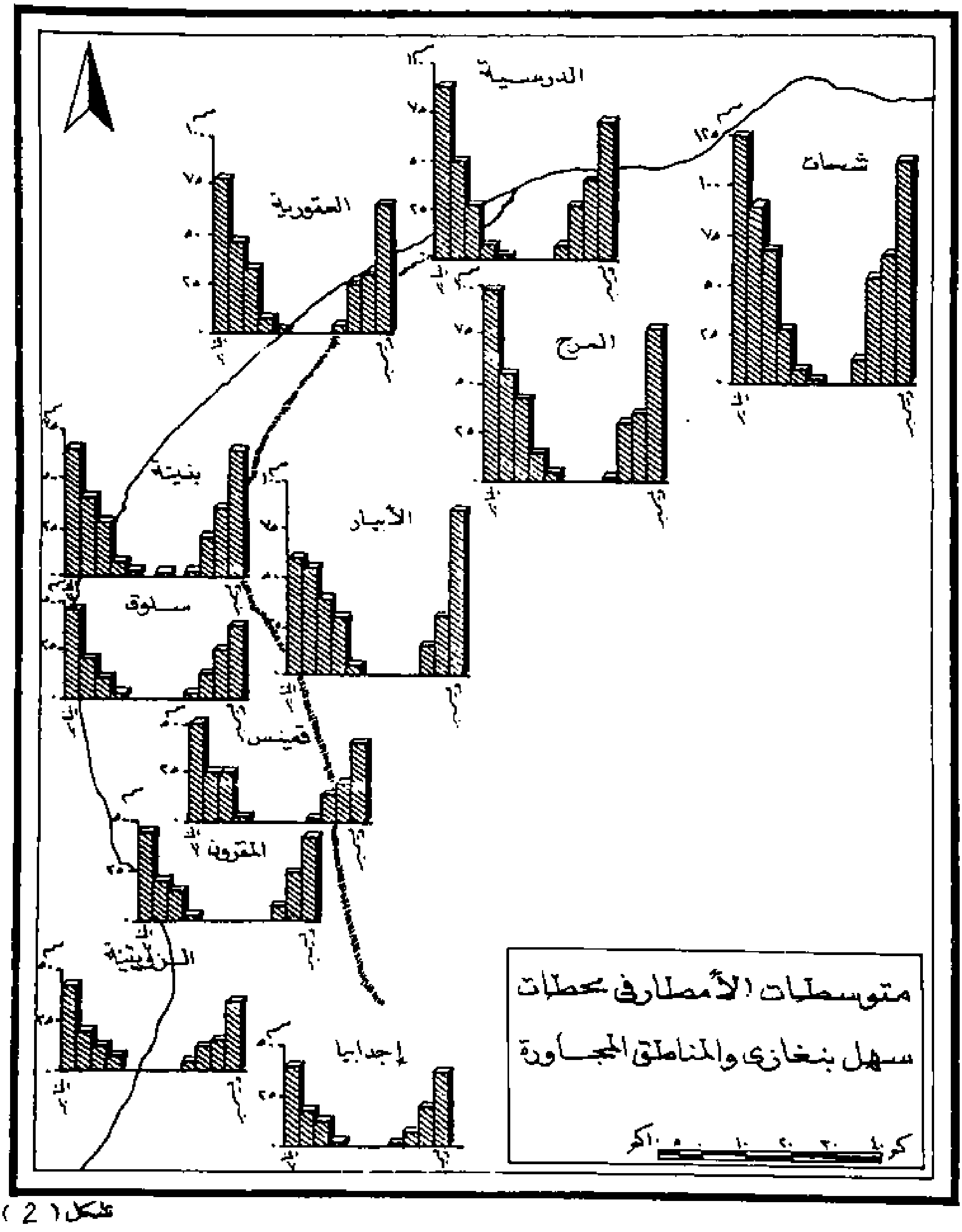
3) منطقة يتراوح متوسط مجموع المطر السنوي بها مابين 200-300 مللم وتتمثل في محطتي العقورية ، وبنينة .

4) منطقة يقل متوسط مجموع المطر السنوي بها عن 200 مللم ، وتتمثل في محطات سلوق ، وقمينس ، والمقرون ، والزويتينة ، واجدابيا بالقسم الجنوبي من السهل .

ويوضح الشكل (2) والملحق رقم (1) توزيع متوسطات كميات الامطار الشهرية والسنوية في منطقة سهل بنغازي والمناطق المجاورة .

التوزيع الفصلي للامطار

يتركز سقوط الأمطار في سهل بنغازي والمناطق المجاورة له خلال فصل الشتاء ، نظراً لوقوعه ضمن إقليم البحر المتوسط المناخي ، ويوضح الجدول رقم (1) التوزيع الفصلي للامطار ومنه يتضح أن فصل الشتاء هو أكثر فصول السنة مطراً في كل المحطات ، حيث تتلقى أكثر من 60٪ من مجموع أمطارها السنوية خلال هذا الفصل باستثناء محطة شحات (57.4٪) ، ويعد شهر أي النار (يناير) أغزر الشهور مطراً ، حيث تبلغ معدلات سقوط الامطار به 95.0 مللم في الجبل الاخضر (شحات ، المرج ، الابيار) و 69.4 مللم في السهل الساحلي (الدرسية ، العقورية ، الزويتينة) و 94.0 مللم في النطاق السهلي (بنينة ، سلوق ، قمينس ، المقرون ، اجدابيا) ، ويليه شهر الكانون (ديسمبر) حيث تبلغ معدلاته 92.0 مللم و 57.1 مللم و 45.4 مللم في المناطق السابقة على التوالي ،


الدرسية
العقورية
شحات
المرج
بنينة
الأبيار
سلوق
قمينس
المقرون
الزويتينة
إجدابيا
متوسطات الأمطار في محطات
سهل بنغازي والمناطق المجاورة

شكل (2)

ويعزى سقوط الأمطار خلال هذا الفصل إلى المنخفضات الجوية التي تزداد قوة وفاعلية أثناء عبورها للمنطقة .

أما في فصل الربيع فتسقط كميات قليلة من الأمطار بالمقارنة بفصل الشتاء ، فتقل نسبتها في جميع المحطات عن 20٪ ويعتبر شهر الربيع (مارس) أقل الشهور مطراً ، حيث بلغت معدلاته 7 27 مللم في المتوسط ، ويعزى قلة سقوط الامطار إلى ضعف فاعلية المنخفضات الجوية (16) .

جدول رقم (1)

متوسط مجموع المطر الفصلي والنسبة المئوية إلى جملة الامطار السنوية في بعض محطات سهل بنغازي والمناطق المجاورة .

المحطات	فصل الشتاء		فصل الربيع		فصل الصيف		فصل الخريف	
	الكمية (مللم)	(٪)	الكمية (مللم)	(٪)	الكمية (مللم)	(٪)	الكمية (مللم)	(٪)
شحات	323.4	57.4	104.5	18.5	3.9	0.7	131.0	23.3
المرج	233.7	63.7	63.7	17.2	0 7	0.1	69.1	18 1
الابيار	200.8	65.3	58.3	19.0	0.4	0.1	47.6	15.1
الدرسية	209.8	64.1	37.9	11.6	0.0	0.0	79.3	24.2
العقورية	189.9	65.9	40.2	13.9	0.0	0.0	58.2	20.2
بنينة	171.6	63.4	38.8	14.3	3.8	1.3	56.4	20.9
سلوق	113.8	64.0	26 3	14.8	0.0	0.0	37.6	21 1
قمينس	102 8	66 5	11.5	7.4	0 0	0.0	40.3	26 0
المقرون	109.1	68.2	18.4	11 5	0.0	0.0	32.0	20.0
الزويتينة	98.2	65.2	20.3	13.5	0 0	0.0	32 1	21.3
اجدابيا	96.9	65.8	19.5	13.2	0.0	0 1	30 8	20 9

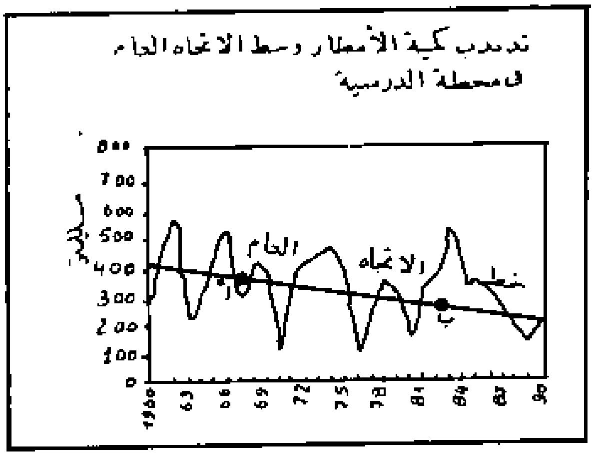
الجدول من إعداد الباحث بناء على بيانات الملحق رقم (1)

أما فصل الصيف فلا تسقط أية أمطار ذات قيمة ، وقد سجلت محطتي شحات وبنينة أمطاراً قليلة جداً أقل من 4 مللم ، كما سجلت محطات المرج ، والابيار ، واجدابيا كمية تقل عن ملليمتر واحد ، بينما لم تسجل المحطات الأخرى أي سقوط للأمطار ، لذلك يعتبر هذا الفصل فصل الجفاف .

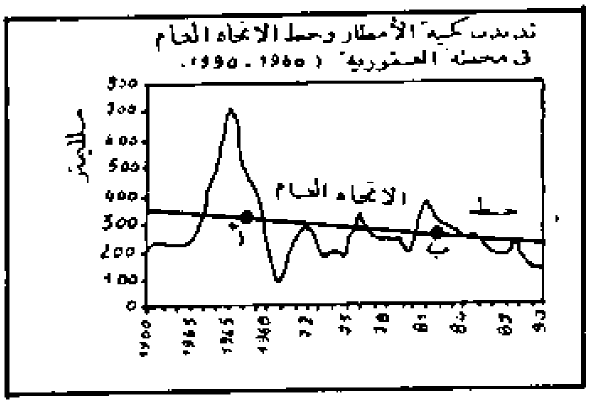
أما في فصل الخريف فهو بداية لموسم الامطار على إمتداد الساحل الليبي بعد فترة جفاف تستمر لأكثر من ستة شهور ، حيث يتزحزح نطاق الضغط المرتفع الأزوري جنوباً ، ويبدأ ظهور المنخفضات الجوية التي تؤدي إلى سقوط بعض الأمطار ، ويأتي فصل الخريف ثاني فصول السنة من حيث كمية الامطار في جميع المحطات حيث تتراوح نسبة سقوط الأمطار به في المتوسط 44.7 مللم في محطات الجبل الغربي و 29.6 مللم في السهل الساحلي ، و 25.2 مللم في النطاق السهلي .

الإتجاه العام للأمطار (General Trend)

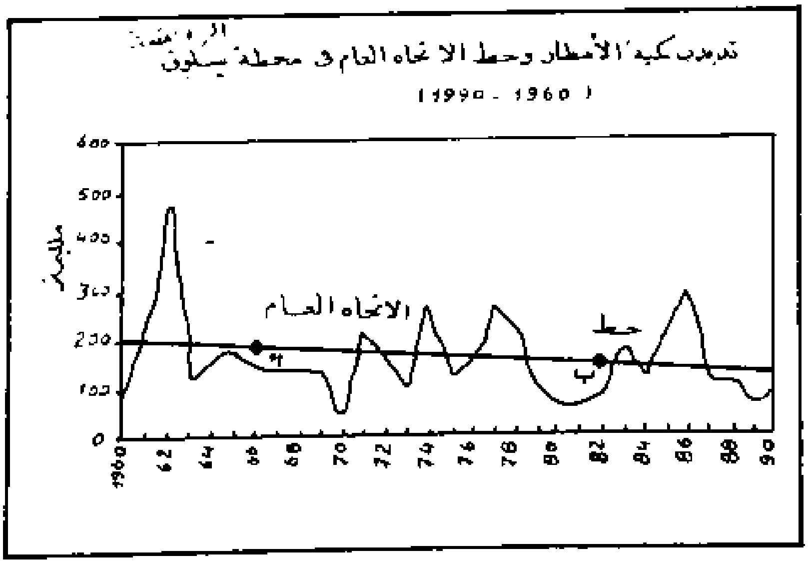
يعتبر تذبذب سقوط الأمطار، وعدم إنتظامها من أهم سمات المناطق الجافة وشبه الجافة وشبه الرطبة ، والتي تتأثر بالتصحر ، فعادة ماتتميز هذه المناطق بقلة عدد السنوات التي تزيد عن متوسط المجموع السنوي للأمطار ، وتمثل مشكلة تذبذب كمية الأمطار في سهل بنغازي من سنة إلى أخرى ، والتغير في كمياتها السنوية عن المعدل العام من محطة إلى أخرى ، ومن سنة إلى أخرى أحد العوامل المسببة للتصحر بجميع اشكاله وحالاته [17] وتوضح الأشكال (3 ، 4 ، 5 ، 6 ، 7 ، 8) والملحق رقم (2) تلك الخصائص ، وتعد دراسة إتجاهات التغير في كميات الأمطار أمراً مهماً في التعرف على ظاهرة التصحر وإمتدادها



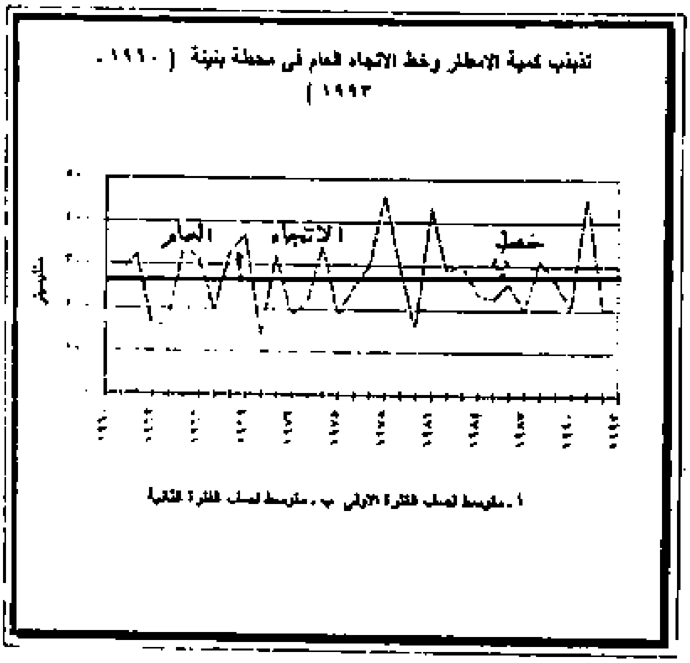
شكل (3)



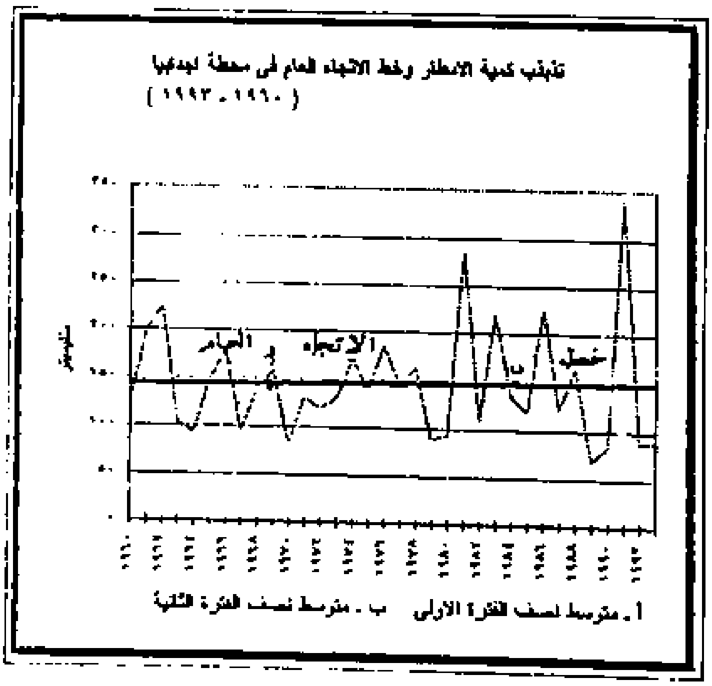
شكل (4)



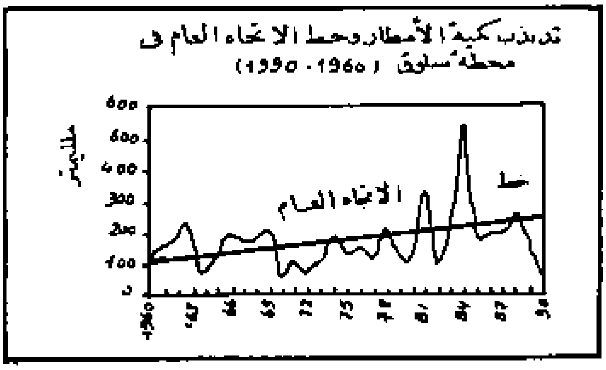
شكل (5)


تذبذب كمية الامطار وخط الاتجاه العام في محطة بنينة (١٩٦٠ - ١٩٩٣)
خط الاتجاه العام
أ - متوسط لنصف الفترة الاولى ب - متوسط لنصف الفترة الثانية

شكل (6)

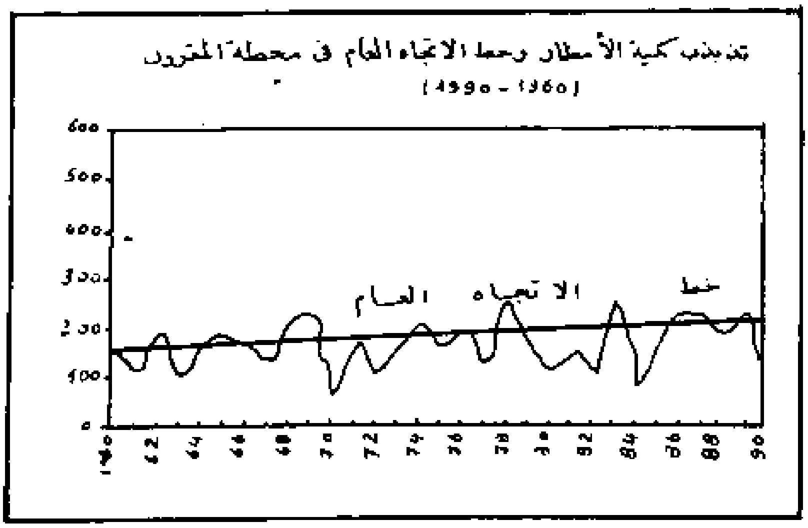

تذبذب كمية الامطار وخط الاتجاه العام في محطة اجدابيا
(١٩٦٠ - ١٩٩٣)
خط الاتجاه العام
أ - متوسط لنصف الفترة الاولى ب - متوسط لنصف الفترة الثانية

شكل (7)



تذبذب كمية الأمطار وخط الاتجاه العام في محطة سلوق (1960 - 1990)
ملليمتر
600
400
300
200
100
0
خط الاتجاه العام
1960
63
66
69
72
75
78
81
84
87
90

شكل (8)



تذبذب كمية الأمطار وخط الاتجاه العام في محطة المقرون
(1990 - 1960)
600
500
400
300
200
100
0
خط الاتجاه العام
1960
62
64
66
68
70
72
74
76
78
80
82
84
86
88
90

شكل (9)

ويوضح الجدول رقم (2) أن الإتجاه العام لكمية الأمطار في بعض محطات سهل بنغازي يميل نحو التناقص في السنوات الأخيرة ، حيث يتمثل ذلك في محطات الدرسية ، والعقورية ، والزويتينة ، (الاشكال 3 ، 4 ، 5) ، وقد بلغ متوسط نصف الفترة الأولى في محطات الدرسية 382.2 مللم . إنخفض هذا المتوسط في نصف الفترة الثانية إلى 269.9 مللم ، كما إنخفض أيضاً في محطة العقورية من 316.9 مللم إلى 269.2 مللم وكذلك الحال في محطة الزويتينة حيث إنخفض المتوسط من 167.3 مللم في نصف الفترة الأولى إلى 138.4 مللم في نصف الفترة الثانية .

ويلاحظ أن الاتجاه العام المتناقص لكمية الأمطار أكثر وضوحاً وشدة في محطة الدرسية في شمال السهل ، حيث وصل التناقص إلى 103.3 مللم ، أما محطتي العقورية والزويتينة فيعد التناقص بهما بسيطاً حيث وصل في الأولى إلى حوالي 47.4 مللم، وفي الثانية حوالي 28.9 مللم ، الجدول (2) والشكلين (4 ، 5) .

أما المحطات التي تتجه فيها الامطار نحو التزايد فتتمثل في محطات بنينه واجدابيا ، وسلوق ، والمقرون ، (الأشكال 6 ، 7 ، 8 ، 9) ، حيث بلغ متوسط نصف الفترة الأولى في محطة سلوق 155.2 مللم ، ارتفع في نصف الفترة الثانية إلى 206.1 مللم شكل (8) ، كما إرتفع أيضاً في محطة المقرون من 159.6 مللم في الأولى إلى 165.0 مللم في الثانية ، شكل (9) ، ويدل ذلك على أن الأتجاه العام للزيادة في المطر هو أكثر وضوحاً في محطة سلوق في جنوب السهل حيث وصل معدل الزيادة إلى 50.9 مللم ، أما محطة المقرون فقد سجلت معدلاً منخفضاً بلغ 5.4 مللم .

جدول رقم (2)

اتجاهات التغير العام في كميات الأمطار السنوية في بعض محطات سهل بنغازي

القسم	المحطة	عدد سنوات التسجيل	مجموع نصف الفترة الأولى (مللم)	متوسط نصف الفترة الأولى (مللم)	مجموع نصف الفترة الثانية (مللم)	متوسط نصف الفترة الثانية (مللم)	الفرق بين مجموع الفترة الأولى والفترة الثانية (مللم)	فرق المتوسطين	ملاحظات
	الدرسية	30	5733.8	382.2	4184.1	278.9	1549.7	103.3	نقصان
	العقورية	30	4753.4	316.9	4038.6	269.2	714.7	47.7	نقصان
الشمالي	بنينة	34	4381.3	257.7	3819.2	283.5	437.9	25.8	زيادة
	سلوق	30	2327.7	155.2	3091.8	206.1	764.1	50.9	زيادة
	المقرون	30	2394.0	159.6	2476.1	165.0	82.1	5.4	زيادة
الجنوبي	الزويتينة	30	2509.1	167.3	2076.5	138.4	432.6	28.9	نقصان
	اجدابيا	34	2430.6	143.0	2578.3	101.7	147.7	8.7	زيادة

الجدول من إعداد الباحث بناءً على بيانات مصلحة الارصاد الجوية .

حيث تقسم الفترة إلى نصفين متساويين وتم استخراج متوسط نصف كل فترة ، تم تثبيت هذه المتوسطات أمام السنة الوسطى لكلا النصفين ، وأخيراً تم رسم خط مستقيم في الرسم البياني يمر بهاتين النقطتين ، ولمزيداً من التفاصيل راجع عبد العزيز فهمي ، هيكل طرق التحليل الاحصائي ، دار النهضة العربية ، بيروت 1982 ، ص 138 .

* يقصد بها الفترة (1960-1976) في محطتي بنينة واجدابيا ، والفترة (1960-1974) في بقية المحطات الفرعية .

* يقصد بها الفترة (1977-1993) في محطتي بنينة واجدابيا ، والفترة (1975-1990) في بقية المحطات الفرعية .

وبالنسبة لمحطات بنينة ، واجدابيا فقد بلغ متوسط نصف الفترة الأولى في بنينة 257.5 مللم إرتفع في نصف الفترة الثانية إلى 283.5 مللم أي بمعدل زيادة قدره 25.8 مللم ، أما محطة اجدابيا فقد إرتفع المتوسط من 143 مللم في نصف الفترة الأولى إلى 151.7 مللم في نصف الفترة الثانية أي بمعدل زيادة قدره 8.7 مللم ، وعليه فان الاتجاه العام للامطار وفي هاتين المحطتين في تزايد ولكنه تزايد محدود ، الشكلان (6 ، 7) .

ونستخلص من ذلك أن المحطات (المطرية) في سهل بنغازي المتمثلة في محطات الدرسية ، والعقورية ، والزويتينة ، تشير إلى أن الإتجاه العام للأمطار في تناقص ، ولايعني ذلك أن كمية الامطار تنقص في كل سنة عن السابقة بصورة مطردة ، بل يعني أن كمية الأمطار تسير نحو التناقص في إتجاه عام ، رغم أن هناك سنوات تزداد فيها كمية الأمطار ، وأخرى تقل فيها ، أو تحافظ على معدلها العام ، وتؤدي السنوات التي تقل فيها الأمطار عن المعدل العام إلى التصحر عن طريق جفاف التربة ، وانعدام نمو الغطاء النباتي ، وكذلك السنوات الأغزر مطراً تؤدي إلى التصحر عن طريق تعرية التربة ، وحدوث الفيضانات ، والسيول .

أما المحطات الأخرى المتمثلة في بنينة ، وسلوق ، والمقرون ، واجدابيا فان الإتجاه العام لكمية الأمطار بها نحو التزايد ، إلا أن ذلك التزايد محدود جداً ، ولايعني ذلك أن كمية الامطار تزداد كل سنة عن التي سبقتها بل يعني أن كمية الأمطار تسير نحو التزايد البسيط راجع الجدول رقم (2) والاشكال (6 ، 7 ، 8 ، 9) .

المتوسطات المتحركة (The Moving Average)

لمعرفة ما إذا كان الإنحراف أو التفاوت عن خط الإتجاه العام عشوائياً أو منتظماً سنستخدم أسلوب المتوسطات المتحركة الثلاثية والخماسية * حيث يفيد هذا الأسلوب في التعرف على التقلبات أو الفترات المناخية غير المنتظمة (Periodic Fluctuations) المسببة للتصحر سواء كانت فترات جفاف أو رطوبة . ويوضح الجدولان (3) ، (4) والاشكال الموضحة لهما (10 ، 11 ، 12 ، 13) لمحطتي بنينة واجدابيا إختلاف كميات الامطار وانحرافها عن خط الإتجاه العام ، حيث أن هناك فترات تزيد فيها كمية الامطار الأخرى تقل فيها عن خط الإتجاه العام ، إلا أن مدة كل فترة أو دورة غير منتظمة كما سنرى لاحقاً .

وقد أمكن من تحليل الجدولين (3) (4) والاشكال (10) (11) (12) (13) تحديد فترات جفاف ورطوبة بالقسمين الشمالي والجنوبي على النحو التالي :

1- فترات الجفاف (Drought Periodic)

- تميز القسم الشمالي والذي تمثله محطة بنينة بتذبذب كمية الأمطار على شكل دورات أو فترات غير منتظمة ، حيث شهدت الفترة (1960-1993) ثلاث فترات جفاف تراوحت اطوالها مابين (3-7) سنوات كما هو موضح في الشكل (10)، و(3-6) سنوات في الشكل (11) حيث يلاحظ أن فترة الجفاف الأولى قصيرة ، فقد بدأت عام

* تحسب المتوسطات المتحركة بأخذ القيم لكل ثلاث أو خمس سنوات وتجمع ثم تقسم على 3 أو 5 ثم تثبت ، ولمزيد من التفاصيل راجع ناصر عبدالله الصالح ومحمد محمود الرياني ، الجغرافيا الكمية والاحصائية ، مطابع دار الفنون ، جدة ، 1979 ، ص137-141 .

جدول رقم (3)

كمية الأمطار والمتوسطات السنوية المتحركة الثلاثية والخماسية في محطة بنينة

خلال الفترة 1960-1993

السنة	كمية الامطار السنوية (مللم)	المتوسطات المتحركة الثلاثية	المتوسطات المتحركة الخماسية	السنة	كمية الامطار السنوية (مللم)	المتوسطات المتحركة الثلاثية	المتوسطات المتحركة الخماسية
1960	245.0			1977	299.5	338.3	299.9
1961	281.3	283.2		1978	464.8	353.3	293.4
1962	323.4	254.7	253.6	1979	294.7	305.6	329.9
1963	159.7	216.7	253.6	1980	157.3	294.9	327.9
1964	166.6	221.0	260.7	1981	432.8	293.0	295.6
1965	336.8	273.4	235.5	1982	288.9	341.9	284.0
1966	316.8	283.7	269.5	1983	304.1	276.6	297.8
1967	197.6	281.3	309.9	1984	236.7	255.7	263.4
1968	329.5	298.7	270.7	1985	226.4	241.4	245.9
1969	369.0	279.7	272.0	1986	261.0	229.5	247.7
1970	140.7	277.6	269.8	1987	201.1	258.5	253.4
1971	323.2	216.6	247.2	1988	313.4	259.9	249.7
1972	186.8	242.2	243.0	1989	265.3	262.1	289.6
1973	216.5	250.4	252.9	1990	207.0	311.2	290.5
1974	347.8	251.5	238.3	1991	460.6	291.3	267.7
1975	190.1	262.8	260.9	1992	205.7	288.5	
1976	250.5	246.7	310.5	1993	199.1		

الجدول من إعداد الباحث بناءً على بيانات مصلحة الأرصاد الجوية بتطبيق أسلوب المتوسطات المتحركة الثلاثية والخماسية .

1962 واستمرت حتى عام 1964 ، تلتها فترة جفاف ثانية بدأت مع مطلع السبعينيات ، واستمرت حتى نهاية 1976 ، أما فترة الجفاف الثالثة في هذا الجزء من السهل باحدى فترات الجفاف التي شهدها إقليم الساحل بافريقيا وإمتداده في هضبة أثيوبيا من (1982-1985) ، وهو ما أدى إلى إنخفاض إيرادات نهر النيل من المياه ،

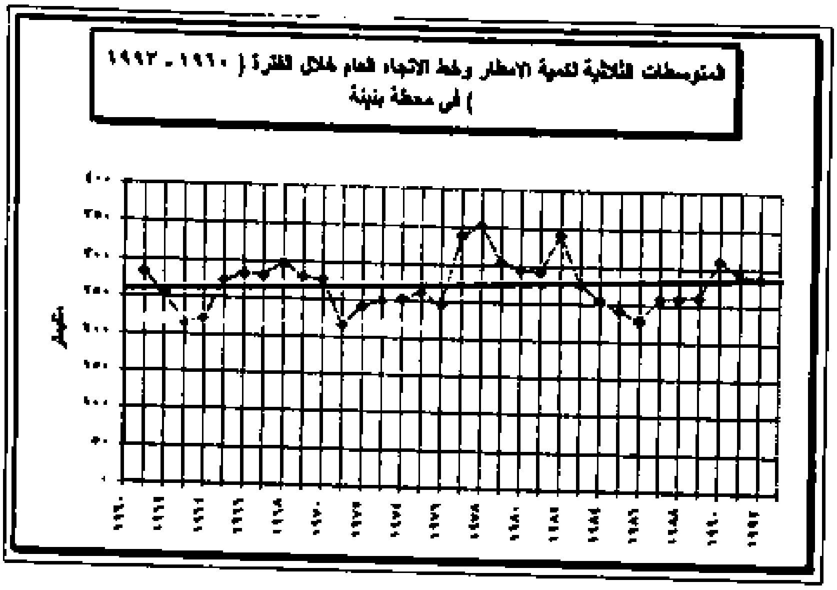
نتيجة لقلة الأمطار في الفترة الواقعة بين عام (1984-1986) حيث انخفضت مياهه إلى (34 مليار م^3 و 33 مليار م^3) [18]، ومما تجدر الإشارة أن مصدر أمطار المنطقتين مختلف ، كما أن الفصلية أيضاً مختلفة فأمطار منطقة الدراسة تسقط شتاءً ، بينما تسقط أمطار إقليم الساحل صيفاً .

جدول رقم (4)

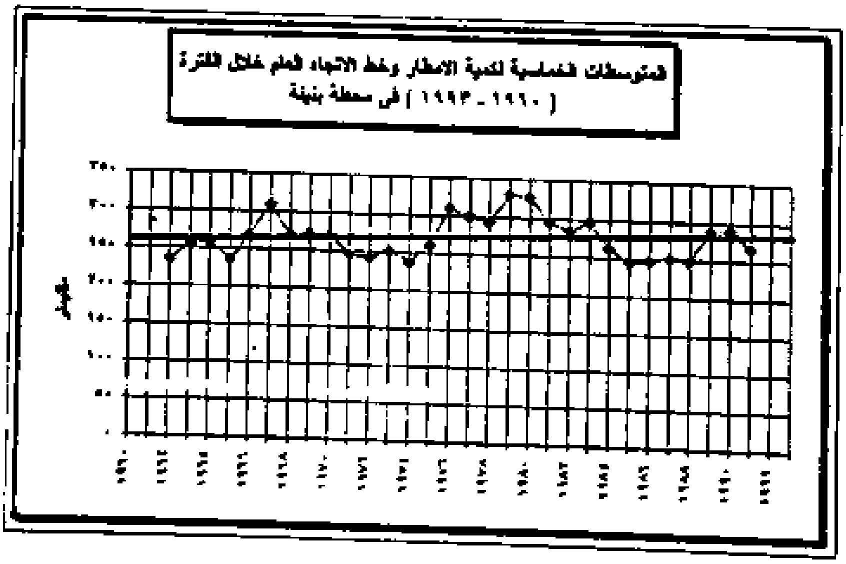
كمية الأمطار والمتوسطات السنوية المتحركة الثلاثية والخماسية في محطة اجدابيا خلال الفترة 1960-1993

السنة	كمية الامطار السنوية (مللم)	المتوسطات المتحركة الثلاثية	المتوسطات المتحركة الخماسية	السنة	كمية الامطار السنوية (مللم)	المتوسطات المتحركة الثلاثية	المتوسطات المتحركة الخماسية
1960	123.7			1977	145.5	164.3	145.0
1961	200.1	183.0		1978	163.5	132.9	135.5
1962	225.3	176.7	149.3	1979	89.7	115.6	155.9
1963	104.6	141.0	154.2	1980	93.6	156.8	148.7
1964	93.0	115.2	150.0	1981	287.1	163.4	160.2
1965	148.1	140.0	124.2	1982	109.4	205.9	169.4
1966	179.1	141.1	131.0	1983	221.1	155.0	174.1
1967	96.1	138.0	144.2	1984	134.5	158.0	162.2
1968	138.8	131.3	131.3	1985	118.6	160.1	164.7
1969	158.9	127.1	121.7	1986	227.3	156.0	153.6
1970	83.6	124.6	126.5	1987	122.0	171.6	126.7
1971	131.2	111.6	124.8	1988	165.4	128.0	138.9
1972	120.0	127.2	127.3	1989	96.6	115.1	161.9
1973	130.4	140.6	138.9	1990	83.3	174.0	155.1
1974	171.5	147.7	149.6	1991	342.0	171.5	140.1
1975	141.2	165.9	154.7	1992	88.3	174.0	
1976	185.1	127.3	161.4	1993	90.4		

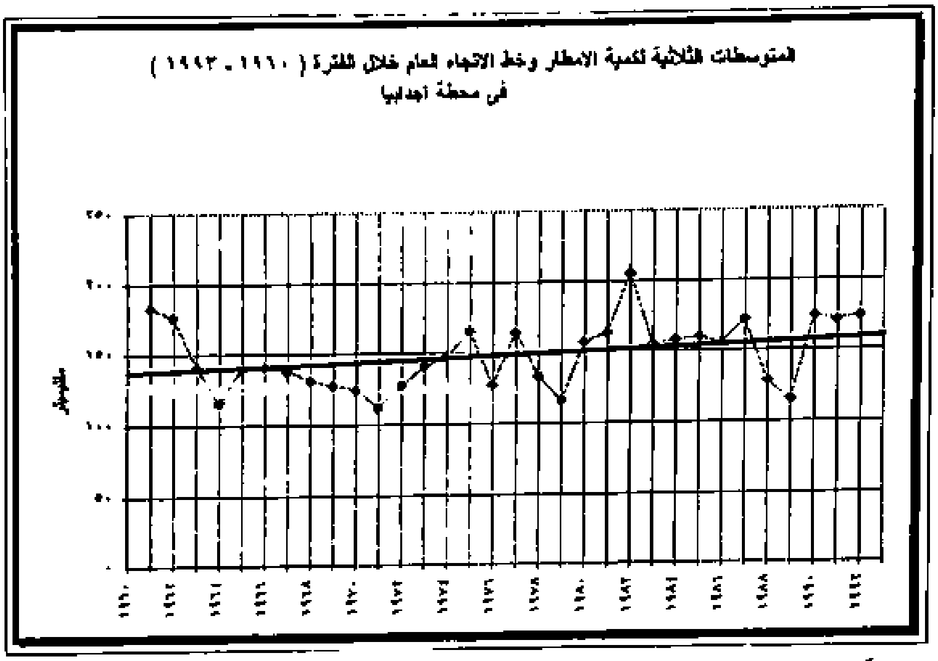
الجدول من إعداد الباحث بناءً على بيانات مصلحة الأرصاد الجوية بتطبيق أسلوب المتوسطات المتحركة الثلاثية والخماسية .


المتوسطات الثلاثية لكمية الامطار وخط الاتجاه العام خلال الفترة (١٩٦٠ - ١٩٩٢) في محطة بنينة

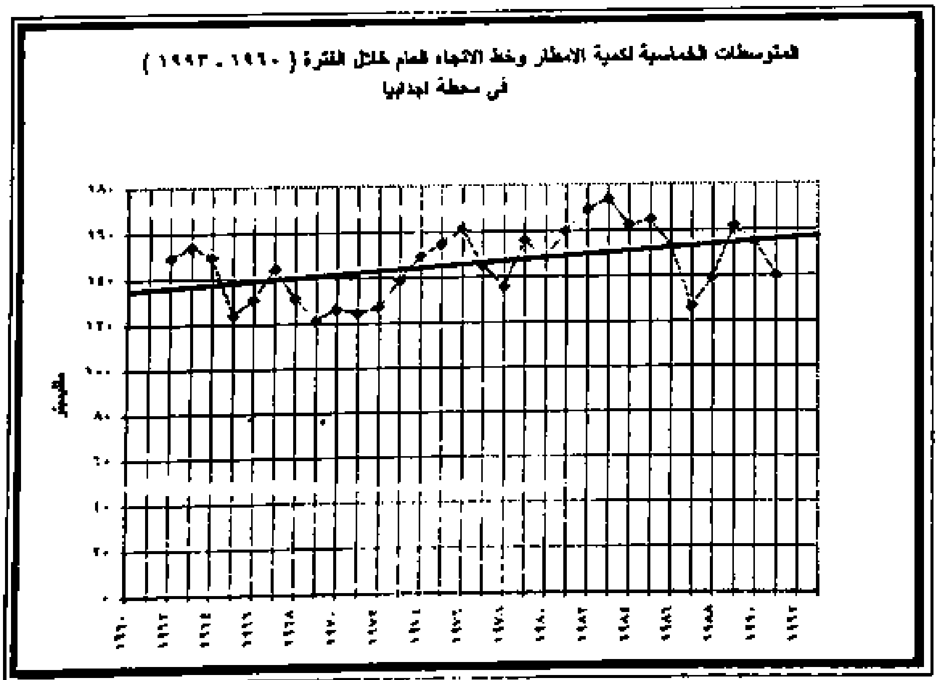
شكل (٤٥)


المتوسطات الخماسية لكمية الامطار وخط الاتجاه العام خلال الفترة (١٩٦٠ - ١٩٩٣) في محطة بنينة

شكل (٤٦)


المتوسطات الثلاثية لكمية الامطار وخط الاتجاه العام خلال الفترة (١٩٦٠ - ١٩٩٣)
في محطة اجدابيا
ملليمتر

شكل (12)


المتوسطات الخماسية لكمية الامطار وخط الاتجاه العام خلال الفترة (١٩٦٠ - ١٩٩٣)
في محطة اجدابيا
ملليمتر

شكل (13)

- شهد القسم الجنوبي والذي تمثله محطة اجدابيا حوالي خمس فترات جفاف شكل (12) (13) تراوحت اطوالها مابين (3-8) سنوات في الشكل (12) ، و (3-7) سنوات تقريباً في الشكل (13) ، ويتضح من الشكل (12) أن فترة الجفاف قصيرة في اواسط السبعينيات وآخرها ، أما آخر تلك الفترات حدوثاً هي التي بدأت عام 1988 واستمرت حتى نهاية الثمانينيات راجع الشكل (12) ، ويشير الشكل (13) أن بداية التسعينيات تعرضت لفترة جفاف جديدة مما أدى إلى مزيد من الجفاف والتصحر .

وقد إقترنت فترة الجفاف الثانية في هذا القسم بفترة الجفاف التي تعرض لها اقليم الساحل خلال الفترة (1968 - 1973) رغم إختلاف العوامل المسببة لسقوط الأمطار بين الاقليمين من ناحية ، وفصلية المطر من ناحية ثانية ، وأما عن أكثر السنوات جفافاً فهي عام (1970 - 1971) حيث تدنت كمية الامطار في السنة إلى أقل من المعدل السنوي 147.3 مللم ، وبلغت 124.6 مللم في السنة الأولى و 111.6 مللم في السنة الثانية راجع الجدول (4) والشكل (12) .

2- الفترات الرطبة (سنوات المطر الغزيرة) (WET SPELL)

- سجلت محطة بنينة بالقسم الشمالي من السهل حدوث ثلاث فترات رطبة * تراوحت أطوالها بين (3-8) سنوات شكل (10) (11) ، ويتضح من الشكل (10) بداية حدوث فترة رطبة عام 1961 ثم أعقبتها فترتان متوسطتا الطول لمدة تصل إلى 6

* الفترات الرطبة في الرسم البياني هي تلك التي تقع أعلى خط الإتجاه العام ، والفترات الجافة هي تلك التي تقع أسفله .

سنوات ، حدثت الأولى في الفترة الممتدة (1965-1970) والثانية (1977-1982) ، كما يظهر الشكل السابق بداية فترة رطبة أخرى ، هو ماينبيء بحدوث فترة جفاف أخرى خلال التسعينيات بالرغم من إتجاه الامطار للتزايد البسيط في القسم كما أشرنا سابقاً .

ويوضح الشكل (10) أيضاً أن الفترات الرطبة قد بلغت ذروتها في محطة بنينة خلال عام 1978 ، حيث سقطت خلاله 353.3 مللم ، ثم عام 1982 بحوالي 341.9 مللم ثم عام 1977 بحوالي 338.3 مللم ، راجع الجدول رقم (3) ، أما الشكل (11) الخاص بالمتوسطات الخماسية لمحطة بنينة فيوضح حدوث فترة رطبة في الفترة الممتدة (1966-1970) ، كما يوضح الشكل السابق أيضاً أطول الفترات الرطبة التي شهدها القسم الشمالي من السهل ، وذلك خلال الفترة (1976-1983) والتي بلغ طولها حوالي 8 سنوات ، ثم تلتها فترة رطبة قصيرة جداً (1989-1990) ، ثم بدأ المنحنى بعدها يأخذ إتجاهاً آخر نحو دورة جديدة للجفاف بداية من عام 1991 ، ويوضح الشكل السابق غزارة الامطار في بعض السنوات أكثرها سنة 1980 حيث سقط خلالها حوالي 327.9 مللم .

- سجلت محطة اجدابيا بالقسم الجنوبي من السهل حدوث أربع فترات رطبة تراوحت اطوالها مابين (3-8) سنوات شكل (12) (13) ، ويتضح من الشكل (12) بداية حدوث فترة رطبة في بداية الستينيات (1961-1963) اعقبتها فترتان أخريان في عام (1975-1977) ، أما أطول تلك الفترات فقد بلغ 8 سنوات إمتدت من عام 1980 حتى 1987 ، وفي بداية عام 1990 حدثت فترة رطبة أخرى إستمرت حتى عام

1992 ، وهو مايشير إلى إستمرار هذه الفترة خلال السنوات اللاحقة ، كما يوضح الشكل السابق أيضاً أن الفترة الرطبة قد بلغت ذروتها في اجدابيا خلال عام 1982 ، حيث سقطت خلالها 205.9 مللم ، تلتها سنة 1961 بحوالي 183 مللم ، ثم سنتي (1990-1991) بحوالي 174 مللم راجع الجدول (4) .

أما الشكل (13) الخاص بالمتوسطات الخماسية فيوضح حدوث فترة رطبة خلال الفترة (1962 - 1964) ، وأخرى قصيرة جداً في عام 1967 تلتها أخرى خلال الفترة (1974 - 1976) ، أما أطول تلك الفترات فهي تلك التي استمرت حوالي 7 سنوات حيث امتدت من عام 1980 حتى عام 1986 ، وفي عام 1989 عادت فترة الرطوبة للظهور ثانية إلا إنها قصيرة جداً ، ثم أخذ المنحنى بعدها مساراً معاكساً أي نحو فترة جفاف أخرى وذلك بداية من عام 1990 ، كما يوضح الشكل السابق بلوغ فترات الرطوبة ذروتها في عام 1983 ، حيث سقط خلالها 174.1 مللم تلتها سنة 1984 حيث سقط خلالها حوالي 169.4 مللم ، ثم سنة 1985 بحوالي 164.7 مللم ، وهو مايزيد عن المعدل السنوي بحوالي 17.4 مللم راجع الجدول (4) .

ومن خلال ماتقدم نلاحظ أن هناك إختلافاً في كمية الأمطار الساقطة في المحطات المختلفة في سهل بنغازي وإنحرافها عن خط الإتجاه العام صعوداً وهبوطاً ، مما أدى إلى تعاقب فترات الجفاف والرطوبة . ويرتبط ذلك بالمنخفضات الجوية التي تعبر حوض البحر المتوسط ، والتي تتصف بعدم إنتظام مرورها وعدم ثبات مسارها ، بالإضافة إلى عدم تناسقها من حيث العمق والضحالة من عام إلى آخر [19] .

وبالرغم من أن التحليل السابق قد أظهر حقيقة مفادها أن فترات الجفاف تزيد في جنوب السهل عن شماله ، وهو مايمكن تفسيره إلى ضعف وقلة فاعلية المنخفضات الجوية التي يتعرض لها ، وبسبب وقوعه داخل الإقليم شبه الجاف . إلا أنه يتميز أيضاً بزيادة عدد الفترات الرطبة ذات الأثر البسيط بالمقارنة بمحطة بنينة بشمال السهل والتي تسقط بها كميات أكبر من الأمطار ، ولذلك فان الفترات الرطبة بالقسم الشمالي أكثر شدة وتأثيراً في القسم الجنوبي .

ونخلص من ذلك كله بأن الكشف عن دورات منتظمة Cycles في عناصر المناخ بصفة عامة ، والأمطار بصفة خاصة ليس أمراً سهلاً ، ويعزى السبب في ذلك في أن الغلاف الجوي نظام مفتوح حيث تتأثر العمليات الجوية التي تحدث فيه بالكثير من المتغيرات المتداخلة [20] ، ويعد تعاقب فترات الجفاف ، والرطوبة ، وإستمرار فترات الجفاف لفترات طويلة ، وزيادة عددها أحد أسباب التصحر في سهل بنغازي ، ولاتعتبر الأمطار وحدها المسؤولة عن إختلال التوازن البيئي وايجاد التصحر في المنطقة ، بل هنالك عناصر مناخية أخرى كالعواصف الترابية ، والغطاء النباتي ، إلى جانب ذلك تساهم العوامل البشرية مثل الزيادة السكانية ، والرعي الجائر ، وسوء استخدام الأرض الزراعية ، والتوسع العمراني للمراكز الحضرية ، وسوء استخدام المياه الجوفية ، والإفراط في حفر الآبار ، وغيرها في نشوء التصحر في المنطقة .

ملحق رقم (1): معدلات الحرارة الشهرية والسنوية في بعض محطات سهل بنغازي والمناطق المجاورة

المحطة / الشهر		أي النار 1	النوار 2	الربيع 3	الطير 4	الماء 5	الصيف 6	ناصر 7	هانيبال 8	الفاتح 9	التمور 10	الحرث 11	الكانون 12	المعدل السنوي	عدد سنوات الرصد
بنينة	ع	20.8	23.9	29.2	35.1	38.3	41.7	37.8	37.6	37.2	34.6	27.7	22.8	32.2	34 سنة
	ص	5.2	5.1	5.6	8.0	10.5	14.9	17.5	18.1	16.1	12.9	9.3	6.7	10.8	
	م	13.0	14.5	17.4	21.5	24.4	28.3	27.6	27.8	26.6	23.7	18.5	14.7	21.5	
العقورية (توكرة)	ع	17.7	18.3	20.6	23.7	26.4	27.8	28.5	29.3	28.9	27.5	27.7	22.8	32.2	11 سنة
	ص	10.1	10.3	11.7	13.3	16.4	18.8	19.3	22.8	20.8	18.6	9.3	6.7	10.8	
	م	13.9	14.3	16.2	18.5	21.4	23.3	23.9	25.8	24.8	23.1	18.5	14.7	21.5	
الدرسية (طلميثة)	ع	17.9	17.9	20.3	22.8	24.5	27.6	28.7	29.2	28.2	27.0	24.3	19.8	24.0	15 سنة
	ص	10.2	10.7	12.1	13.7	15.8	18.9	21.4	22.2	19.8	18.1	15.4	11.6	15.8	
	م	14.0	14.3	16.2	18.3	20.2	23.3	25.0	25.7	24.0	22.6	19.8	15.7	19.9	
سلوق	ع	17.6	18.1	12.9	26.4	31.0	33.8	34.1	34.0	32.4	29.7	24.3	19.7	26.9	13 سنة
	ص	5.9	6.8	8.3	11.1	14.7	17.3	18.3	17.4	17.0	14.6	11.3	7.8	12.6	
	م	11.7	12.5	15.1	18.7	22.8	25.6	26.7	26.2	24.7	22.2	17.8	13.8	19.8	
اجدابيا	ع	22.5	27.2	32.0	37.4	40.4	43.2	39.9	39.6	38.8	36.5	29.3	23.3	34.1	34 سنة
	ص	3.0	3.3	5.0	6.8	9.4	13.7	15.7	16.4	14.6	11.3	7.1	4.3	9.2	
	م	12.7	15.2	18.5	22.1	24.9	28.4	27.8	28.0	26.7	23.9	18.2	13.8	21.6	
شحات	ع	18.3	20.7	25.1	29.6	33.6	37.5	33.4	34.3	33.0	31.3	24.6	20.1	28.4	34 سنة
	ص	2.7	2.8	3.2	5.3	6.2	11.6	14.5	15.3	13.4	10.2	6.8	4.3	8.0	
	م	10.5	11.7	17.4	17.4	19.9	24.5	23.9	24.8	23.2	20.7	12.2	12.2	18.2	
المرج	ع	15.8	16.6	19.9	24.3	28.3	31.5	31.5	32.5	31.1	28.2	23.4	17.9	25.0	21 سنة
	ص	5.0	5.5	5.8	7.6	11.7	14.0	15.8	16.0	14.5	12.2	9.8	6.6	10.4	
	م	10.5	11.0	12.9	15.9	20.0	22.7	23.7	23.8	23.8	20.2	16.9	12.3	17.7	
الابيار	ع	15.3	16.4	19.8	25.0	29.6	27.6	33.1	32.8	31.8	28.2	23.2	17.4	25.0	16 سنة
	ص	4.7	5.6	7.0	9.9	14.4	16.9	17.8	17.7	16.1	13.9	10.9	6.6	11.9	
	م	10.0	11.0	13.4	17.4	22.1	22.3	25.5	25.2	24.0	21.0	17.1	12.0	18.4	

ملحق رقم (2)

تباين كمية الامطار بالملم في بعض محطات سهل بنغازي

المحطة / السنة	الدرسية	العقورية	بنينة	سلوق	المقرون	الزويتينة	اجدابيا
1960	280.6	233.2	245.0	130.5	159.2	83.1	123.7
1961	480.6	243.7	281.3	267.0	115.7	234.1	200.1
1962	557.6	232.7	323.4	212.2	210.0	469.3	225.3
1963	210.8	248.3	159.7	243.5	95.3	105.9	104.6
1964	329.6	292.2	166.6	66.6	179.8	141.7	93.0
1965	478.6	467.3	336.8	133.5	192.8	175.0	148.1
1966	516.1	721.6	316.8	214.1	171.7	140.9	179.1
1967	267.4	535.3	197.6	178.5	129.7	139.7	69.1
1968	416.6	431.3	329.5	193.4	220.5	138.0	138.8
1969	395.1	207.7	369.0	214.5	228.0	125.8	158.9
1970	103.1	87.2	140.7	56.0	55.1	40.1	83.6
1971	364.1	265.2	323.2	115.5	171.7	208.1	131.2
1972	414.7	347.3	186.8	86.8	106.7	152.1	120.0
1973	446.7	203.7	216.5	116.5	159.5	88.1	130.4
1974	472.2	236.7	347.8	199.0	197.2	267.2	171.5
1975	333.7	203.7	190.1	146.3	143.2	114.6	141.2
1976	87.2	377.7	250.5	148.5	188.2	147.3	185.1
1977	242.0	261.7	299.5	142.5	116.7	252.5	145.5
1978	350.7	271.0	464.8	236.0	249.5	211.6	163.5
1979	282.2	278.6	264.7	129.0	166.7	83.6	89.7
1980	132.3	206.6	157.4	105.5	92.7	62.1	93.6
1981	345.4	411.2	432.8	350.5	145.2	62.7	287.1
1982	373.6	320.2	288.9	88.0	87.5	78.1	109.4
1983	528.0	307.2	304.1	192.8	247.0	177.4	221.1
1984	318.2	260.4	236.7	544.5	55.4	110.8	134.5
1985	361.2	291.8	226.4	166.0	179.3	208.1	118.5
1986	314.6	232.0	261.0	197.0	214.2	292.1	227.3
1987	244.6	193.1	201.1	183.7	212.1	98.1	122.0
1988	148.2	251.7	313.4	269.9	164.2	112.6	165.4
1989	122.2	171.7	265.3	191.6	213.2	64.7	96.6
1990	218.2	145.7	207.7	61.4	75.7	83.9	83.3
1991	-	-	460.6	-	-	-	342.0
1992	-	-	205.7	-	-	-	88.3
1993	-	-	199.1	-	-	-	90.4
المجموع	10136.1	8937.7	9200.5	5840.9	4945.7	4669.5	5008.9

المصدر : مصلحة الارصاد الجوية ، طرابلس ، والنسب من حساب الباحث .

الهوامش والمراجع

1- Alan, Grainger, The Threatening Desert Controlling Desertification, Earth-scan Publications Ltd. London, 1990, P.8.

2- محمد الشخاترة «التصحر في الوطن العربي مفهومه وماضيه وأسبابه ونتائجه وأهم الأسس والسبل لمعالجته» مجلة الزراعة والمياه ، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة «اكساد» العدد (4) السنة (2) اكتوبر دمشق ، 1986 ، ص 4 .

3- حسن عبدالقادر ، منصور حمدي أبوعلي ، الأساس الجغرافي لمشكلة التصحر ، دار الشروق للنشر والتوزيع ، الطبعة الأولى ، عمان 1989 ، ص 33 .

4- محمد عبدالفتاح القصاص ، «التصحر نظرة عامة» ترجمة آمال اسماعيل شاور ، التصحر وهجرة السكان في الوطن العربي ، تحرير محمد عاطف كشك ، معهد البحوث والدراسات العربية ، القاهرة ، 1995 ، ص 27 - 33 .

5- عبدالله الصعيدي ، التنمية والبيئة دراسة لعوامل التصحر ، دار النهضة العربية ، القاهرة ، 1992 ، ص 5 .

6- Hare. F.K. etal "The Making of Desert : Climate Ecology and Society" Ec-. onomic Geography, Vol, 53, No: 4, 1977, p.336

7- Bermus, E, " Human in The Sahelian Zone" (UNESCO) Paris, 1975, . p.137

8- محمد أرباب السيد ، التصحر وآثاره باقليم شمال كردخان ، رسالة دكتوراة غير منشورة ، كلية الآداب ، قسم الجغرافيا ، جامعة الاسكندرية ، الجزء الأول ، 1986 ، ص 5 .

9- جون ، أ ، مابوت ، أثر التصحر كما تظهره الخرائط ، ترجمة على البنا ، قسم الجغرافيا بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية ، نشرة رقم (4) ابريل 1979 ، ص 7 .

10- Alan, Grainger, op.cit, p.8 .

11- J.A.Mabutt "Desertification of The World Rang Lands" Desertification Control Bulletin U.N.E.P. No,12, Nairobi, 1985, p.1 .

12- علي حسن موسى ، التصحر ، مكتبة الأنوار ، الطبعة الأولى ، دمشق 1991 ، ص 20 .

13- محمد عبدالله لامه ، التصحر في سهل بنغازي دراسة جغرافية ، رسالة دكتوراة غير منشورة ، كلية الآداب قسم الجغرافيا ، جامعة القاهرة ، 1996 ، ص هـ .

14- S.A.Hajjaji, "The Land use patterns and Rural Settlement in Benghazi plain" ph,D, Thesis ,University of Durham, 1969, Vol, p. vii .

15- محمد لامه ، المرجع السابق ، ص ي .

16- عبدالعزيز طريح شرف ، جغرافية ليبيا ، مؤسسة الثقافة الجامعية ، الاسكندرية ، الطبعة الأولى ، 1963 ، ص 188 .

17- محمد لامه ، مرجع سابق ، ص 136 .

18- آمال اسماعيل شاور ، «ايرادات نهر النيل بين الزيادة والنقصان في الفترات الحديثة» المجلة الجغرافية العربية ، العدد (21) السنة (21) الجمعية الجغرافية المصرية ، القاهرة ، 1989 ، ص 207 .

19- يوسف عبدالمجيد فايد وآخرون ، مناخ مصر ، دار النهضة العربية ، القاهرة ، 1994 ، ص 243 .

20- المرجع نفسه ، ص 280 - 281 .

- Mohamed, A. Kassas "Desertification : A general Review" Journal of Arid Environments, Vol, 30, No, 2 Acadmic press London, June 1995

UNCOD: United Nation Confernce Desertification Nairobi, 29 Aug-9 Sep, 1977.

- UNESCO , "Climate, Drought and Desertification" Nature and Resources, . Vol, 20 , No 1, Jan Mar, 1984